

де  $Q_{cp}$  - величина середньодобового газоспоживання;  $A$  – амплітудну значення газоспоживання;  $\omega_i$  - циклічна частота  $i$ -тої гармоніки кривої газоспоживання;  $\varphi$  - зміщення екстремального значення добового газоспоживання.

В [2] приводять апроксимацію кривої газоспоживання у вигляді

$$Q(t) = Q_{cp} + a \sin \omega t + b \cos \omega t. \quad (2)$$

В роботі [3] автори вказують, що внаслідок періодичності вказана функція може бути апроксимована синусоїдою, параметри якої можна вибрати в залежності від фактичних величин газоспоживання та динаміки їх зміни для конкретного регіону, тобто

$$Q(t) = Q_{cp} + Q_a \sin \omega t. \quad (3)$$

Для характеристики газоспоживання кожним регіоном вводиться поняття коефіцієнта добової нерівномірності газоспоживання

$$k = Q_{cp} / Q_{\max}, \quad (4)$$

де  $Q_{\max}$ ,  $Q_{cp}$  - відповідно максимальна і середньодобова величини газоспоживання.

Як видно з (3),  $Q_{\max} = Q_{cp} + Q_a$ . Тоді

$$k = Q_{cp} / Q_{\max} = Q_{cp} / (Q_{cp} + Q_a) = (1 + Q_a / Q_{cp})^{-1}$$

Звідки

$$Q_a = Q_{cp} (1/k - 1) \quad (5)$$

Добова циклічна частота

$$\omega = 2\pi/24 = \pi/12 \quad (6)$$

Тоді апроксимаційна крива може бути представлена у вигляді

$$Q(t) = Q_{cp} (1 + (1/k - 1) \sin \frac{\pi}{12} t) \quad (7)$$

Загальна картина газоспоживання залежить від співвідношення між категоріями споживачів газу в даному регіоні. Таким чином, якщо для даного регіону відома середньодобова величина газоспоживання та коефіцієнт добової нерівномірності газоспоживання то запропонована залежність (апроксимаційна крива) у вигляді (7) дозволяє відтворити погодинний характер газоспоживання.

#### Література

1. Ретинский В.С. О методике исследования режимов работы сложных магистральных трубопроводных сетей на ЭВМ/ В. С. Ретинский. – Тр.МИНХ и ГП им. Губкина, – вып.139. 1979. – 85-100 с.

2. Режимы газотранспортных систем/ [Яковлев Е.И., Казак О.С., Михалків В.Б. и др.] – Львів:Світ, 1993. – 170 с.

3. Середюк М.Д. Проектування та експлуатація систем газопостачання населених пунктів: навч. посібник/ М. Д. Середюк, В. Я. Малик, В. Т. Болонний. – Івано-Франківськ: Факел, 2003. – 140 с.

УДК 622.691.4

## МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ ГАЗОВИХ МЕРЕЖ НИЗЬКОГО ТИСКУ КІЛЬЦЕВОЇ СТРУКТУРИ

А.І. Ксенич

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (0342) 72-71-39,  
e-mail: [tzng@nung.edu.ua](mailto:tzng@nung.edu.ua)

Метою роботи є дослідження експлуатаційних параметрів систем газопостачання з

поліетиленових труб та розробка методики прогнозування режимів роботи кільцевих систем газопостачання з поліетиленових труб з урахуванням їх фактичної енерговитратності.

Досягнення цієї мети вимагає розроблення методів урахування впливу зосереджених відборів газу та фактичної енерговитратності поліетиленових газопроводів на енергетичні параметри роботи системи газопостачання.

В процесі розрахунку досліджено вплив зосередженого відбору газу на енергетичні параметри роботи систем газопостачання низького тиску та величину неточності, що виникає при неврахуванні даного чинника при гідравлічних розрахунках газових мереж.

Розроблено уточнену методику прогнозування експлуатаційних параметрів роботи систем газопостачання кільцевої структури з поліетиленових труб з урахуванням їх фактичної енерговитратності та комп'ютерний алгоритм прогнозування транзитної витрати газу в кільцевій системі газопостачання довільної конфігурації та складності.

Методика реалізована в програмному забезпеченні, що дає змогу проводити автоматизовані експлуатаційні розрахунки кільцевих газових мереж низького тиску довільної складності і конфігурації. Можливість зміни фактичних параметрів системи газопостачання дає змогу адаптувати програмний продукт для будь-яких систем газопостачання та проводити багатоваріантні розрахунки з метою отримання експлуатаційних параметрів роботи ділянок мережі, пропускної здатності системи газопостачання, наявності лімітуючих та аварійних ділянок.

**Ключові слова:** газова мережа, витрата, пропускна здатність, енергоефективність.

*The aim of the work is to study the operational parameters of gas supply networks made of polyethylene pipes and to develop a method for prediction of operation modes of ring-shaped gas networks made of polyethylene pipes taking into account their actual energy consumption.*

*To achieve this goal methods which take into account the influence of localized gas extraction points and the actual energy consumption of plastic pipelines on energy parameters of the gas supply systems have to be developed.*

*During the process of calculating, the influence of the focused gas extraction point on energy parameters of the low-pressure gas supply networks and the value of inaccuracy, that occurs when neglecting this factor in hydraulic calculations of gas networks, was studied.*

*The improved technique for predicting operating parameters of ring-shaped gas networks, made of polyethylene pipes, based on their actual energy consumption and computer prediction algorithm for gas transit flow rate in the ring-shaped gas supply system of any configuration and complexity were developed.*

*The method is implemented in the software, which provides the automated performance calculation of annular low pressure gas networks of any complexity and configuration. Ability to change the actual parameters of the gas supply system makes it possible to adapt the software to any gas supply systems and to carry out multivariate calculations to obtain the operating parameters of the sections of the network, flow capacity of the gas supply system, presence of limiting and emergency areas.*

**Keywords:** gas network, flow rate, flow capacity, energy efficiency.

УДК 622.691.4

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СТУПЕНЯ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ПРИВОДУ ГПА НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТУВАННЯ ГАЗУ**

**Н.В. Люта**

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, 76019, Україна, тел. 72-71-39, e-mail: [tzng@nung.edu.ua](mailto:tzng@nung.edu.ua)

В умовах старіння і зносу устаткування газотранспортної системи України (аналіз парку агрегатів ДК "Укртрансгаз" показав, що ГПА з газотурбінним приводом, які пропрацювали менше ніж 15 років, становлять лише 32 %) одним із шляхів підвищення економічності й надійності